

# Tusculum

2021  
SOLIN-14



# Tusculum

14

**Nakladnik**

Javna ustanova u kulturi  
Zvonimir Solin  
Kralja Zvonimira 50  
Solin

**Za nakladnika**

Tonći Čićerić

**Glavni urednik**

Marko Matijević

**Uredništvo**

Joško Belamarić  
Nenad Cambi  
Dino Demicheli  
Josip Dukić  
Arsen Duplančić  
Miroslav Katić  
Šime Marović  
Dražen Maršić  
Michael Ursinus

**Grafičko oblikovanje i priprema za tisak**

Marko Grgić

**Izrada UDK-a**

Iva Kolak, Sveučilišna knjižnica u Splitu

**Tisak**

Jafra Print Solin

**Naklada**

500 primjeraka

Časopis je uvršten u podatkovne baze: ESCI (Emerging Sources Citation Index),  
AWOL (The Ancient World Online), Hrčak (Portal znanstvenih časopisa Republike Hrvatske).

Izdavanje časopisa novčano podupire Grad Solin.

UDK 908(497.5-37 Solin)

Tiskana inačica: ISSN 1846-9469

Mrežna inačica: ISSN 1849-0417

# Tusculum

Časopis za solinske teme

14

Solin, 2021.



# Sadržaj

<b>7-19</b>	Nikola Cesarik	<b><i>M. Servilius, legatus pro praetore Caesaris Augusti (ad CIL 3, 14690)</i></b>
<b>21-40</b>	Irena Radić Rossi – David G. Ruff	<b>Rimski brod na Trsteniku u Kaštel Sućurcu</b>
<b>41-62</b>	Dražen Maršić	<b>Salonitanske grobne are s motivom stabla kao dekorom bočnih ploha</b>
<b>63-76</b>	Ana Demicheli – Dino Demicheli	<b>Salonitanska nadgrobna ara obitelji <i>Aeronii</i> u Rimu</b>
<b>77-84</b>	Nino Švonja	<b>Nadgrobna stela Gaja K. Anterota iz Vranjica</b>
<b>85-92</b>	Michael Ursinus	<b>The <i>Terra Nullius</i> between the <i>Contado</i> of Split and the Pious Foundation (<i>vakıf</i>) of Rüstem Paşa c. 1574 – 1585</b>
<b>93-111</b>	Krešimir Kužić	<b>Utjecaj »maloga ledenog doba« na operacije tijekom oslobođenja Klisa 1648. godine</b>
<b>113-132</b>	Mario Matijević	<b>Solinski svećenici i Sokolsko društvo – govor pri blagoslovu Sokolane i zastave</b>
<b>133-165</b>	Tonći Čičerić	<b>Kulturno-prosvjetna djelatnost solinskog ogranka Seljačke sloge u predvečerje Drugoga svjetskog rata</b>
<b>167-219</b>	Mirko Jankov	<b>Pregled stanja pučkoga crkvenog pjevanja glagoljaških korijena u Solinu, Klisu, Vranjicu, Mravincima i Kučinama u 2020. godini</b>
<b>221</b>		<b>Naputak suradnicima <i>Tusculuma</i></b>





Krešimir Kužić

## Utjecaj »maloga ledenog doba« na operacije tijekom oslobođenja

### Klisa 1648. godine

Krešimir Kužić  
Gredička 34  
HR, 10000 Zagreb  
kresimir.kuzic@zg.t-com.hr

U radu je prikazan utjecaj meteoroloških ekstrema na postrojbe mletačke vojske tijekom operacije oslobođenja tvrđave Klis u ožujku 1648. »Malo ledeno doba« (~1400. – ~1850.) imalo je golem utjecaj na ljudske aktivnosti, a posebice na ratovanje. Oslobođenje Klisa dogodilo se početkom najžešće faze ovoga klimatskog poremećaja na sjevernoj hemisferi. U vojnom smislu, operacija je bila inovativna jer je provedena u neuobičajenom i nepovoljnijem dijelu godine – krajem zime. Upravo je to htio iskoristiti general Foscolo, znajući kako su snijegom zameteni prijevoji na planinama Dinari i Kamešnici presjekli mogućnost pristupa turskim snagama iz Bosne. Međutim, žestoka bura i hladnoće uzrokovale su žrtve među vojnicima iz opsadnih snaga.

Ključne riječi: »malo ledeno doba«, tvrđava Klis, Kandijski rat, Leonardo Foscolo, vrijeme, bura, hipotermija

UDK: 551.065.22"628.646.LIA":355.48(497.583Klis)"1648"  
355.01(450:560)(497.583Klis)"1648"  
355.091Foscolo,L.:355.48(497.48Klis)"1648"

Izvorni znanstveni članak

Primljeno: 13. studenoga 2021.

#### Uvod

Godine 1645. započeo je rat koji je ostavio razorne i nepopravljive posljedice<sup>1</sup> u hrvatskim zemljama – ponajviše u Dalmaciji, Bosni, Hercegovini i Boki kotorskoj. U početku su Mletačka Republika i Osmansko Carstvo bili jedini politički čimbenici u tom sukobu, no diplomacija Republike pokrenula je široku akciju pridobijanja saveznika, kao i angažiranja plaćenika kako bi pojačala svoje izgleda u ovom neravnopravnom oružanom sukobu. Prvi koji se odzvao pozivu bio je Papa i do kraja je podupirao ratne napore slanjem većih ili manjih postrojbi i novčanom pomoći. Druge europske zemlje bile su ili hladne prema Veneciji (kao Habsburška Monarhija i Španjolska) ili su se relativno kasno uključile i pokušale pripomoći tražeći svoj interes (kao

Francuska).<sup>2</sup> Kopnena i morska bojišnica u Kandijском ratu bila je duga 2350 km i po državnoj i vojnoj strategiji uvjetovanoj ograničenim materijalnim i ljudskim resursima Venecija nije mogla jednakim intenzitetom djelovati na cjelokupnoj crti sukoba. Njezin primarni cilj bio je održati Kandiju, tj. otok Kretu, u svojoj vlasti, a razlozi za to bili su političke i gospodarske naravi.<sup>3</sup> Ukratko rečeno, u ratu koji joj je bio nametnut, eventualnim gubljenjem ovog posjeda Mletačka Republika postala bi drugorazredna sila u svakom pogledu, a tako se na kraju i dogodilo.

Iznad tih ljudskih trvljenja već se duže vrijeme – prema različitim procjenama klimatologâ, oko 200 do 250 godina – nadvijala hladna sjenka razdoblja prozvanog »malo ledeno doba«.<sup>4</sup> Iako postoje prijevori u zonalnoj

- 1 Pod tim prvenstveno mislim na demografske gubitke i nastanjenost određenih subetničkih skupina na teritorijima s obje strane mletačko-osmanske granice. Izrazit primjer je ratom prouzrokovana epidemija kuge u Šibeniku 1649., a za primjer teških ratnih stradanja navodim izvor za obližnja Kaštela. Vidi: F. Difnik 1986, str. 215-216; V. Omašić 1986, str. 194-195.
- 2 F. Difnik 1986, str. 289; G. Brusoni 1673, str. 51; C. Phillips – A. Axelrod 2005, str. 281, 463; E. Kolovos 2009, str. 157-158; K. M. Setton 1991, str. 144-145; D. Madunić 2012, str. 160-161, 254. Španjolska je od početka 16. stoljeća imala Habsburgovce na prijestolju, i upravo od tog vremena smatrala je Jadran i njegovu istočnu obalu svojim legitimnim prostorom interesa. Osim toga smatrali su Mlečane nepouzdanima u borbi protiv Turaka.
- 3 K. M. Setton 1991, str. 162, 167, 179; D. Madunić 2012, str. 297. Strategija pomorske blokade Carigrada u cilju prisiljavanja Turaka na primirje, a time i na očuvanje Dalmacije, bila je dobro zamišljena, ali nije uspjela.
- 4 Ch. Pfister *et al.* 2018, str. 268-270, 282-283; J. A. Matthews – K. R. Briffa 2005, str. 18-19.

razini poremećaja, odnosno regionalnoj neujednačenosti, nema sumnje da su vremenske anomalije imale negativan trend u temperaturnim prosjecima. Pri tom su vruća i suha razdoblja, iako manje zastupljena, dodatno pogoršavala stanje.<sup>5</sup> U skladu s tim klimatski i meteorološki ekstremi obilježili su 17. stoljeće u svim hrvatskim zemljama uzrokujući teška stradanja pučanstva, uništenje ljetina i berbi, ali i pojedinih poljodjelskih kultura, dok su se na moru najviše iskazali u brodolomima. Nažalost, sve te pojave nisu adekvatno često, a kamoli istodobno višestruko opisane od suvremenika, pa postoje nepopravljive prostorne i vremenske praznine. U tim slučajevima jedini izlaz je traženje adekvatnih bilježaka u stranim kronikama i drugim deskriptivnim vrelima. Osim ljudskih zapisa ovu prazninu mogu popuniti podatci sačuvani u neživom svijetu, a do kvalitetnih pomaka u tom području znanost je došla tek u posljednje vrijeme.<sup>6</sup> U nekoliko prethodnih članaka obradio sam utjecaj meteoroloških anomalija na ljudsko djelovanje, uključujući i ratovanje. Tako sam prikazao teška stradanja vojnika 1601. godine, a svakako valja spomenuti i pojedince svjesne činjenice kakvo je vrijeme iznad zaraćenih strana, ili da jedna od njih bolje i fleksibilnije iskorištava vremenske pojave.<sup>7</sup> Tih je godina Mlečanin Pasqualigo, kao vojni zapovjednik u borbama protiv uskoka, izrekao znakovitu konstataciju: »... ja bijah general (...) u doba ljeta, a oni (...) bijahu generali zimi ...«<sup>8</sup>

### Ratne operacije

Na početku Kandijskog rata mletački Senat je za bojište u Dalmaciji i Boki kotorskoj zaključio kako je od sporednog značenja te su lokalne teritorijalne snage i pojačani do tada slabi garnizoni imali isključivu zadaću održanja postojećeg stanja. Ponegdje su se sami građani oštro oduprli defetističkim odlukama središnje vlasti.<sup>9</sup> Obrambeno stanje ni kod jednoga kopnenog grada, dakle ni kod Zadra i Šibenika, ni kod Trogira, Splita i Omiša, nije bilo povoljno za obranu, jer su prethodni ratni porazi, a osobito oni tijekom Ciparskog rata (1570. – 1573.) granicu



Slika 1  
*Leonardo (ili na venetskom: Lunardo) Foscolo, glavni vojni zapovjednik i planer vojne operacije oslobođenja Klisa 1648.*

s Osmanskim Carstvom, odnosno s Bosanskim pašalukom primakli na samo nekoliko kilometara od gradskih zidina.<sup>10</sup> Takva situacija zahtijevala je ozbiljan vojni angažman i imenovanje najsposobnijih vojnih zapovjednika.<sup>11</sup>

Mletački patricij Leonardo Foscolo (1588. – 1660.) (sl. 1) počeo je vojnu karijeru 1618. godine kao zapovjednik flotile brodova na sjevernom Jadranu, a za generalnog providura, tj. glavnoga vojnog zapovjednika i civilnog upravitelja u Dalmaciji imenovan je 28. srpnja 1645.<sup>12</sup> Njegov početni stav bio je minimalistički – gotovo obostrabrujući za pučanstvo, jer se zauzimao samo za utvrđivanje Zadra i Kotora. Inicijativu na bojištu pokrenuo je i preuzeo krajem zime 1647., upravo računajući na hladnoću i snijeg kao svoje saveznike,<sup>13</sup> jer su ove meteorološke pojave onemogućavale slanje pomoći iz Bosne. Nakon prvih uspješnih protuakcija oslobođen je Zemunik, vraćen je Novigrad, a Turci su istjerani i iz tvrđava Dazlina,

5 O. Wetter *et al.* 2014, str. 353, 357, 359-360; R. Brázdil *et al.* 2016, str. 106, 108-110; A. Kiss 2017, str. 46-54.

6 R. Brázdil *et al.* 2005, str. 368, 371.

7 Turci su iskoristili oluju koja je u siječnju 1645. oštetila utvrđenja na Kreti kako bi ih osvojili i uspostavili čvrst mostobran. Vidi: G. Parker 2012, str. 196-197.

8 K. Kužić 2013a, str. 116, 122-124; K. Kužić 2013b, str. 105-107. Vidi također citiranu literaturu.

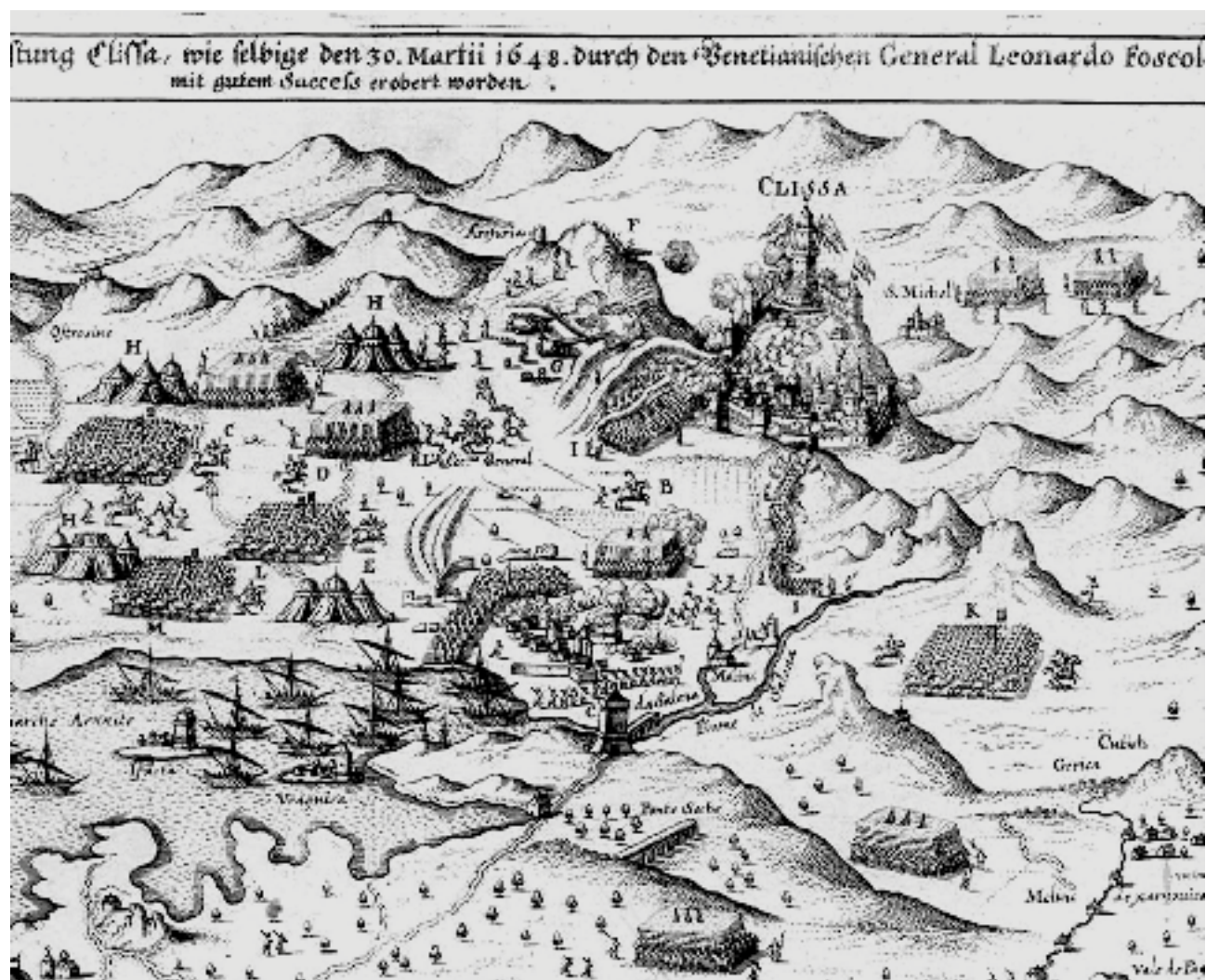
9 F. Difnik 1986, str. 68, 71, 74-75, 85.

10 F. Difnik 1986, str. 112, 130, 134, 136-137, 197; P. Andreis 1977, str. 261-265; G. Novak 1978, str. 975, 1007.

11 Osim Leonarda Foscola, bili su prebačeni ili imenovani glavni vojni zapovjednik barun Christoph Martin von Degenfeld, glavni vojni nadzornik grof Fabrizio Suardo te izvanredni providuri za Novigrad, Šibenik, tvrđavu Sv. Nikola, Trogir, Split i Kotor. F. Difnik 1986, str. 65-66; D. Madunić 2012, str. 38-41, 73.

12 R. Targhetta 1997, str. 454-457.

13 Mišljenje je promijenio nakon sugestija vojnog stožera. Njegovo prosuđivanje o ulozi i eksploataciji meteoroloških pojava u vođenju vojnih aktivnosti nisu svi prihvaćali. Deset glavnih prijevaja preko kojih je mogla doći pomoć iz Bosne navedeno je već 1572. godine. Vidi: G. Novak 1964, str. 44; F. Difnik 1986, str. 102-103, 110, 112-113, 162, 164.



### Slika 2

Detalj bakroreza Wahre Abbildung der Türkischen Vestung Clissa, wie selbige den 30. Martii 1648. durch den Venetianischen General Leonardo Foscolo mit gutem Success erobert worden / Istinski prikaz turske tvrđave Klis, koju je uspješno osvojio mletački general Leonardo Foscolo 30. ožujka 1648. Označene su sudjelujuće postrojbe i zapovjednici: A – F. Zorzi (Giorgio), B – S. Sorić, C – pk. F. Posedarski, D – kp. K. Begna, E – kp. F. Geremia, F – prva topnička bitnica, G – druga topnička bitnica, H – Foscolov šator, I – morlačko pješništvo, K – husari, L – njemački kirasiri, M – draguni, Ecc. General – L. Foscolo na konju.

Obrovac, Tinja, Rakitnica, Velim, Vrana i Skradin.<sup>14</sup> U namjeri da iskoristi jačanje morala kod domaćih teritorijalaca (iz sastava cernida) i plaćenika s jedne te malodušje kod Turaka s druge strane, Foscolo je preusmjerio operacije na

utvrde Solin i Kamen koje je također zauzeo.<sup>15</sup> Slijedilo je najkritičnije razdoblje ratnih događanja – turska opsada Šibenika ljeti 1647., a sjajan uspjeh razbijanja svih napada na grad i rasulo turske vojske bio je motiv za nastavak

14 F. Difnik 1986, str. 114-121, 126-135; P. Andreis 1977, str. 268, 270-271; G. Brusoni 1673, str. 118-133; *Relazione De'felicis*, str. 3-13; D. Madunić 2012, str. 82-85.

15 F. Difnik 1986, str. 136-138.

oslobodilačkih djelovanja prema glavnome cilju.<sup>16</sup> Po svim političkim (sjetimo se krize međunarodnih razmjera iz 1596.)<sup>17</sup> i vojnostrategijskim značajkama, koje su nadilazile lokalno solinsko, splitsko i trogirsko okruženje, kao i po simbolici otpora i junaštva uvriježenima u narodu, to je nedvojbeno bila tvrđava Klis (sl. 2).

Klis je u mnogobrojnim prethodnim i suvremenim službenim izvješćima smatran za fortifikacijski objekt koji nije moguće osvojiti na juriš, nego samo izdajom ili dugom opsadom.<sup>18</sup> Pripravan na sve opcije, te nakon što je u nekoliko akcija osigurao pozadinu i mostobran u Solinu,<sup>19</sup> Foscolo je »... ne bojeći se oštine godišnjeg doba (...) nakanio zauzimanje kliške tvrđave ...«. <sup>20</sup> Poznavajući iz vlastitog iskustva običaj turskih zapovjednika da nastupom jeseni raspuste vojsku i da se povuku u zimovališta kako bi izbjegli nepovoljne vremenske uvjete za ratovanje, stekao je dodatni motivacijski element za ovu ključnu operaciju.<sup>21</sup>

### Pojavni oblici »maloga ledenog doba«

Ovaj klimatološki termin kojim je nazvano razdoblje od ~1400. do ~1850. godine (sl. 3) sugerira hladnu komponentu poremećaja koji se osjetio u svim europskim zemljama. Upravo je to bio temelj za izbijanje prijepora unutar znanstvenih krugova jer su se, prema tumačenjima protivnika, zanemarivali drugi pojavni oblici sadržani u toploj komponenti (suše, kiše, vrućine i sl.).<sup>22</sup> Trenutno u

povijesnoj klimatologiji postoji načelna suglasnost kako je opći pad prosječnih temperatura na godišnjoj razini ipak unutar sebe sadržavao izrazita sušna i kišna razdoblja, a kratkoročne pojave, kao grmljavinske oluje i mrazevi, bile su mnogo češće. Dakle, ono što je bila klimatska značajka nekog kraja u ovom razdoblju bilo je dodatno pojačano do razina koje su ugrožavale uobičajene ljudske aktivnosti, posebice poljodjelstvo i stočarstvo.<sup>23</sup>

Za sve meteorološke ekstreme postoje dva glavna inicijatora koji imaju sasvim drugačije značajke svojeg utjecaja na vrijeme. Prvi su vulkani i njihove erupcije veličinâ globalnog reda čije djelovanje postiže brze učinke i u pojedinačnim slučajevima vrijeme se postupno vraća u prethodne prosjeke. Međutim, uzastopna jaka vulkanska aktivnost postiže kumulativni, produženi efekt na klimu. Mehanizmi (za)hlađenja vrlo su jednostavni: atmosferska disperzija aerosola nastalog od erumpiranoga sumpornog dioksida i sumporovodika te vodene pare dovrši se u roku od par mjeseci, a onda taj aerosol tijekom sljedeće dvije do četiri godine ohladi do maksimalno 0,2-0,3° C Zemljinu površinu, dok na polovima ohladi stratosferski sloj atmosfere. Dodatni, ali manji i većinom lokalni učinak ostvari i izbačeni pepeo (sl. 4).<sup>24</sup>

Tijekom 17. stoljeća širom svijeta dogodilo se nekoliko iznimno jakih vulkanskih aktivnosti, no za razdoblje Kandijskog rata najveći (sekundarni) utjecaj ostvario je vulkan Parker (domorodačko ime je Falen), na južnom dijelu

16 F. Difnik 1986, str. 143-158; V. Dalla Spada [1648], str. 11, 17-54; *Fedelissima nuova* 1647. U sastavu ovoga izvješća je i pjesma Lodovica Leporea posvećena obrani Šibenika:

*Veneto Vincitor vinco Vallaco,  
Barbaro batto Bizantino bieco,  
Ad Aiaci, ad Achilli angosce arreco,  
Manomettendo misero Morlaco.  
Dalmata domator distruggo Daco,  
Servo soggiogo Serviano seco,  
Giannizzero guerrier gastigo Greco,  
Sfinge superba supero Sangiaco.  
LEONARDO Leon Iacero Lieo,  
Christiani contra Cerberi convoco,  
Schianto stendardi sotto Sebenico,  
Lascia, lascia, Ladron, libero luoco  
Nostro numerosissimo Nemico,  
FOSCOLO feritor fulmino fuoco.*

17 T. Raukar 2000, str. 19, 22-23. Vojna događajnica Kandijskog rata kojoj je Klis bio središnji ili sporedni dio privlačila je jednako povjesničare suvremenike kao i današnje autore raznih struka. Vidi: A. M. Vianoli 1684, str. 583; N. D. Mason 1972, str. 112; Ch. Duffy 1997, str. 197; G. Hanlon 1998, str. 153-154.

18 G. Novak 1964, str. 338 – (1583); G. Novak 1977, str. 224 – (1638); F. Difnik 1986, str. 196; N.N. [G.F.D.] 1648.

19 F. Difnik 1986, str. 159, 162, 164.

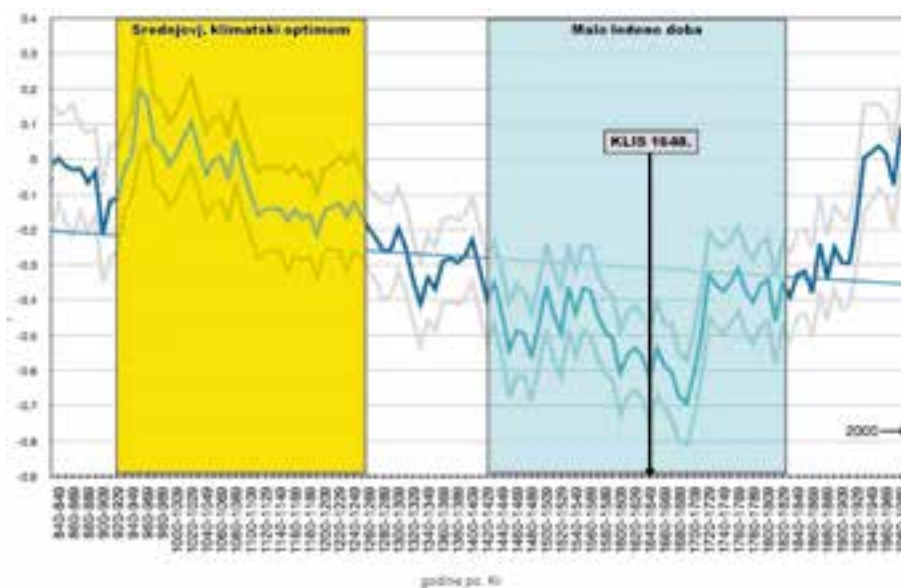
20 G. A. Tommaseo 1844, str. 273; I. A. Tommaseo 1989, str. 257; B. Nani 1679, str. 193: ... *il Generale sprezzando la contrarietà della stagione* ...

21 F. Difnik 1986, str. 71, 101. Vrlo dobre primjere prekidanja vojnih djelovanja tijekom zimskog razdoblja nalazimo kod kroničara Tridesetogodišnjeg rata 1618. – 1648.). Vidi: L. Edlbacher 1878, str. 40, 45, 126, 128-129, 134.

22 R. Brázdil *et al.* 2005, str. 388-396; K. Kužić 2013b, str. 102.

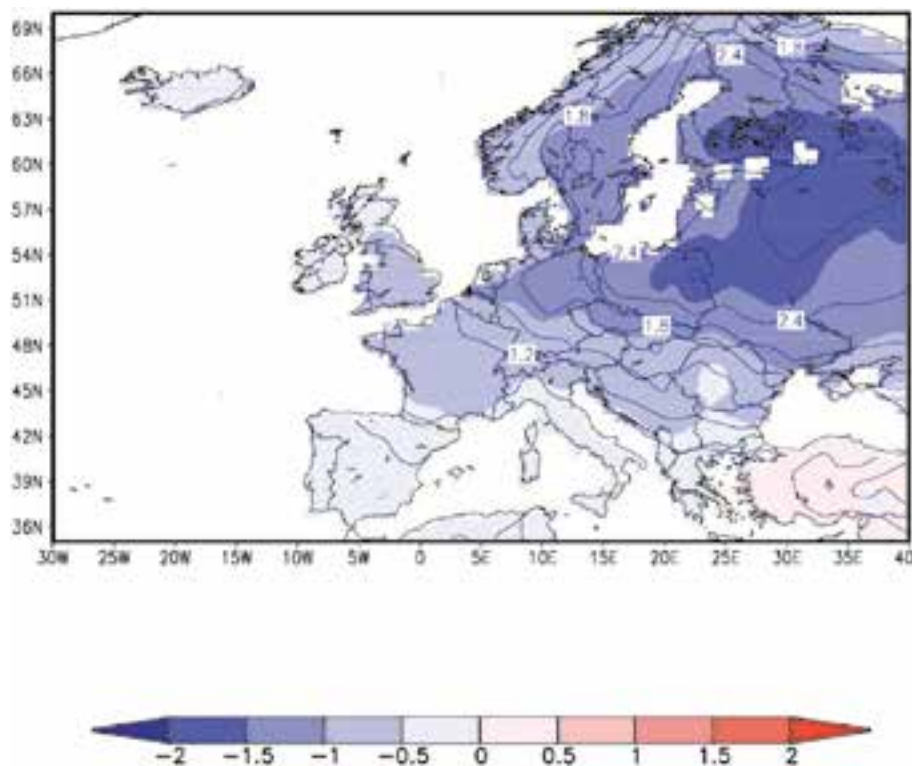
23 R. Brázdil *et al.* 2005, str. 402-403.

24 G. A. Zielinski 2002, str. 871-874, 878; M. Sigl *et al.* 2015, str. 543-549; F. Pretis *et al.* 2016, str. 420-422; H. Guðlaugsdóttir *et al.* 2018, str. 211, 213. Nepogrešiv dokaz o vulkanskom utjecaju daje metoda »tri goda« na drveću. Vidi: R. D'Arrigo – R. Wilson – K. J. Anchukaitis 2013, str. 9001-9003.



Slika 3

Oslobođenje Klisa dogodilo se gotovo u najgorem dijelu »maloga ledenog doba« (grafikon preuzet i adaptiran iz: F. C. Ljungqvist 2010, str. 345).



Slika 4

Prikaz temperaturne anomalije u Europi u petoj zimi nakon 16 vulkanskih erupcija. U našem slučaju – zima 1646. (E. Fischer 2003, str. 107, 112). Usporedi s tekstovima o meteorološkim ekstremima zabilježenima 1646. godine.

filipinskog otoka Mindanao.<sup>25</sup> Njegova geografska pozicija je 06° 05' 56" N, 124° 53' 18" E, što znači da se nalazi nešto sjevernije od ekvatora, a od hrvatskih zemalja udaljen je oko 11.100 km.<sup>26</sup> Tipološki pripada u stratovulkane i doseže visinu od 1842 m. Osim dokaza proizišlih iz geoloških analiza te ahistoričnih predaja domorodaca, postoje suvremeni dokumentirani i čvrsto datirani opisi španjolskih kolonijalnih službenika iz tvrđave Zamboanga udaljene oko 330 km na sjeverozapad. Prema njima erupcija je počela 4. siječnja 1641., nakon tutnjave crni oblačni sloj je do 14 sati potpuno prekrilo nebo, a tama je bila tolika da se nisu mogle vidjeti vlastite ruke. Sutradan je počeo padati pepeo zahvaćajući prostor oko 670 km prema sjeveru, a još dalje je dopro zvuk eksplozije – do Kambodže udaljene oko 1900 km.<sup>27</sup> Najveći doseg su od svih primarnih posljedica imali sumporni plinovi (SO<sub>2</sub> i H<sub>2</sub>S), koji su u reakciji s vodenom parom stvorili masu od 51,600.000 tona (51,6 Mt) aerosola sumporne kiseline (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>). Budući da je bio injektiran u stratosferu, zračne struje su ga razastrle oko Zemlje, a zbog činjenice da se erupcija dogodila zimi, više je bio usmjeren na sjevernu hemisferu (33,8 Mt) na kojoj je tada bila zima.<sup>28</sup> Druga erupcija sličnih razmjera i učinaka dogodila se na otoku Long, koji domorodci nazivaju Pono ili Arop.<sup>29</sup> Otok je smješten 52 km sjeverno od obale Nove Gvineje, na geografskoj poziciji 05° 20' 21" S, 147° 08' 09" E, dakle nešto južnije od ekvatora, a od hrvatskih zemalja udaljen je oko 13.600 km.<sup>30</sup> Iako ga je struka ranije datirala u 1645., prema rezultatima recentnih vulkanoloških analiza približna vremenska odrednica događaja je godina 1660.<sup>31</sup>

Drugi inicijator meteoroloških ekstrema je Sunce sa svojim oscilacijama. Naime, godine 1645., kako govore službeni astronomski podatci, došlo je do eskalacije fenomena koji je nazvan Maunderov minimum.<sup>32</sup> Njega su obilježili izostanak pojave sunčevih pjega i općenito smanjenje sunčeva

zračenja, s naglaskom na toplinskom spektru.<sup>33</sup> Takvo stanje potrajalo je do 1700. godine, a upravo u tom razdoblju zabilježene su neke od najhladnijih, ne samo zimâ nego i godina u cijelom »malom ledenom dobu«. Ipak, reakcija na ta astrofizička zbivanja bila je mnogo polaganija, jednako na prestanak kao i na »normalizaciju« procesa na Suncu. Prema najnovijim istraživanjima solarni utjecaj na klimu ipak je od sekundarnog značaja i dolazi po važnosti nakon vulkanskih aktivnosti, odnosno u određenim razdobljima superponira i intenzivira klimatske značajke.<sup>34</sup> S obzirom na razinu ujednačenosti utjecaja, ona je uvelike ovisna o ostalim zemaljskim klimatskim čimbenicima, pa je relativno niska.

### Događaji u hrvatskim zemljama

Postavlja se pitanje o načinu i mehanizmima utjecaja prve spomenute geološke pojave na vremenske prilike u hrvatskim zemljama, preciznije rečeno na Jadran, otoke i priobalne krajeve do ožujka 1648. Odgovor je – uza sve lokalne specifičnosti – jednaki su onima na hemisferskoj razini. Za njihovu evaluaciju od neizmjerne su nam vrijednosti deskriptivni izvori.

Za područje koje okružuje Klis u razdoblju prije Kandijskog rata postoje samo sporadične crtice o vremenskim nepogodama i to najviše u izvješćima mletačkih knezova Trogira i Splita. Oni su, naime, pri povratku s dužnosti morali pred Senatom podastrijeti sva zbivanja koja su utjecala na državnu sigurnost, a tu su se ubrajali i meteorološki ekstremi koji su imali za posljedicu propast ljetine i glad. Tako znamo da je Trogir prije 1632. pretrpio nekoliko godina oskudice. U trogirskoj Zagori studen je tih godina prisiljavala stanovništvo da stada napasaju na prostorima primorskih sela.<sup>35</sup> U Kaštelima se u veljači 1633. »... od oštine pobješnjele ledene bure i surovog vremena nije moglo kretati oko kuća, niti jati kroz polje ...« (sl. 5).<sup>36</sup> Na drugoj strani, u splitskoj okolini

25 T. Simkin – L. Siebert 2000, str. 1373; F. G. Delfin *et al.* 1997, str. 26.

26 U određivanju udaljenosti uporabljeni su računalni program *Google Earth Pro* i *Der Grosse* 1998, str. 23, 128, 133.

27 F. G. Delfin *et al.* 1997, str. 27, 29, 34-35.

28 F. Arfeuille *et al.* 2014, str. 361, 364, 367.

29 T. Simkin – L. Siebert 2000, str. 1370.

30 Računalni program *Google Earth Pro*; *Der Grosse* 1998, str. 23, 128, 133.

31 R. J. Blong *et al.* 2017, str. 97-98. U ranijim radovima autori su događaj stavljali nešto ranije – između 1640. i 1645. Vidi: R. J. Blong – C. F. Pain – C. O. Mc Kee 1982, str. 425.

32 Već je Herschel 1801. sugerirao utjecaj Sunca na meteorološke prilike na Zamlji. Vidi: W. Herschel 1801, str. 265. U skladu s tim ključni rad je objavio: J. A. Eddy 1976, str. 1193, 1199. Vidi također: J. Luterbacher *et al.* 2001, str. 441, 454.

33 To razdoblje je u recentnim radovima ograničeno godinama 1618. i 1723. Unutar toga je jezgreno ekstremnije razdoblje od 1645. do 1700. godine. Vidi: J. M. Vaquero – R. M. Trigo 2015, str. 120-122.

34 J. A. Eddy 1976, str. 1200; M. J. Owens *et al.* 2017, str. 1-3, 7.

35 G. Novak 1977, str. 179, 182.

36 G. Novak 1977, str. 185: »... ne i rigori di arrabbiate freddissime bore, et crudelissimi tempi, che non si poteva venir nelle proprie case, non che cavalcar la campagna... Usporedi s Valvasorovim opisom bure u Senju: »... Zur Winters-Zeit gibt es allhier überaus starcke und so heftig tobende Winde, daß man, vor selbigen, nicht wol aus den Häusern gehen kann ... Vidi: J. W. Valvasor 1689, str. 79. Vidi također: M. Vučetić 2011, str. 66.

u cijelom nizu godina prije 1638. propadala je ljetina zbog nepogoda.<sup>37</sup> Gledano kroz duže razdoblje, trajnost negativnih klimatskih trendova natjerala je, primjerice grad Trogir, da zbog tih promjena »... koje se poodavno opažaju ...« promijeni statutarne odredbe o berbi grožđa.<sup>38</sup>

O zbivanjima u drugim hrvatskim krajevima meteorološki podatci također su vrlo siromašni i prostorno fragmentarni. Tako je u Tisnome na Murteru 16. veljače 1640. zavladao »okrutna studen«, a tako je bilo i na Krapnju. Nakon toga okrenulo je olujno jugo kod Skradina. U Pučišćima na Braču 9. ožujka puhala je »neizrecivo« jaka bura, a onda je napadao snijeg koji je napravio »pokolj« stoke. Dana 8. travnja pao je velik snijeg iza Biokova. Krajem travnja zabilježene su poplave u donjem toku rijeke Drine i Save.<sup>39</sup> Za stanje u smjeru Bosne dragocjena je korespondencija splitskoga trgovca Marka Kavanjina iz koje doznajemo za obilne snježne oborine 23. ožujka i 7. travnja 1644. te 29. siječnja i 22. ožujka 1646., od kojih su bili zameteni karavanski putovi u kliškom zaleđu prema Bosni. U isto vrijeme u Solinu je puhala jaka bura.<sup>40</sup> Posljednjih dana kolovoza 1646. fregata splitskoga trgovca Kavanjina stradala je u brodolomu kod Verude ploveći u pravcu Venecije.<sup>41</sup> Krajem 1646. i početkom 1647. godine Dobrinj na Krku pogodile su velike kiše i poplave.<sup>42</sup> Dana 24. kolovoza 1647. katastrofalna bujična poplava u Senju na dan sv. Bartula razorila je dio gradskih zidina i 50 kuća.<sup>43</sup> Prije 18. siječnja 1648. u Gorskom kotaru vladala je studen i pao je velik snijeg.<sup>44</sup> Za kraj donosimo znakovit detalj jednoga mletačkog izvješća iz 1655. godine u kojem se konstatira kako je Pag općepoznat po svojim strašnim zimskim burama.<sup>45</sup>

U cijelom kontekstu vrlo je zanimljiva legenda iz okolice Visovačkog jezera koju možemo izravno povezati s meteorološkim ekstremima koje je donijelo »malo ledeno doba«.

Prema pučkoj priči, vragovi čuvaju pristup utvrđi Rog (smještenoj iznad Krke) u kojoj je skriveno blago, tako da podižu »strašne oluje i žestoke vjetrove«, a uz to je brane i orlovi.<sup>46</sup>

### Događaji u europskom okruženju

U sljedećim redcima su u sumarnom obliku navedene samo neke nevolje koje su meteorološki ekstremi prouzročili po europskim zemljama, ali i takve su dovoljne za poimanje kontinentalnog utjecaja »maloga ledenog doba«. U kronološkom pogledu obuhvaćene su tridesete i četrdesete godine 17. stoljeća.<sup>47</sup> Ovdje bi trebalo samo povezati istodobne pojave kako bi se stekla i prostorna slika njihova obuhvata, no to već izlazi izvan teme ovoga rada. Lokacije su posložene u prstenastom obliku od zapada prema istoku udaljavajući se od hrvatskih zemalja. Dakle, u Marseillesu i okolici od kraja prosinca 1637. do 28. siječnja 1638. zabilježena je iznimna hladnoća i puhanje ledenih vjetrova od čega su stradali limuni, smokve i masline, a u luci se zaledilo more.<sup>48</sup>

Na rijeci Po 1636. (?) viđene su velike sante leda. U gradu Veroni se 1637. (?) zamrzla rijeka Adige.<sup>49</sup> Na otoku Sardiniji i na okolnim vodama u veljači 1637. vladala je jaka studen.<sup>50</sup>

Krajem 1634. i početkom 1635. u okolici Steyra (Gornja Austrija) zima je bila tako hladna da se zaledio Dunav.<sup>51</sup>

U Ugarskoj se zbog dugotrajne studeni u siječnju 1645. zaledio donji tok Dunava.<sup>52</sup> U Transilvaniji je zabilježeno kako je studeni 1634. bio neizdrživo hladan; siječanj 1641. bio je iznimno studen, proljeće je bilo hladno, vlažno i olujno, a 20. listopada smrзли su se svi vinogradi.<sup>53</sup>

Zimi 1641. u okolici rijeke Isker u Bugarskoj vladala je ljuta studen.<sup>54</sup>

U rumunjskim krajevima oštre zime zabilježene su 1633. i 1638., a rijeke su se zaledile 1636. i 1640. godine.<sup>55</sup>

37 G. Novak 1977, str. 220.

38 Statut grada Trogira 1988, str. 370/278.

39 S. Zlatović 1890, str. 5-6, 16, 31, 34.

40 Č. Čičin-Šain 1959, str. 148-149, 193, 196-197.

41 Č. Čičin-Šain 1959, str. 208. Usporedi nadnevak i vremensku situaciju s akcijom kod Turnja iz odlomka *Meteorološki ekstremi u ožujku 1648.*

42 K. Kužić 1999, str. 387.

43 P. Ritter Vitezović 1696, str. 191.

44 K. Kužić 1999, str. 387.

45 G. Novak 1972, str. 109-110: ... *dominata da i furori boreali* ...

46 S. Zlatović 1890, str. 11.

47 Početak 17. stoljeća vidi u: K. Kužić 2013b, str. 100-102.

48 D. Camuffo *et al.* 2015, str. 28.

49 D. Camuffo *et al.* 2015, str. 28-29.

50 P. Gioffredo 1839, str. 1889.

51 L. Edlbacher 1878, str. 135.

52 L. Rácz 1999, str. 30.

53 G. Kraus 1862, str. 135; L. Rácz 1999, str. 30, 94, 99.

54 P. Vujević 1931, str. 13.

55 E. Teodoreanu 2011, str. 188-190.

Godine 1644. bio je nakon velikih kiša poplavljen manastir u Cetinju u Crnoj Gori.<sup>56</sup>

U Češkoj su rani mrazovi (u proljeće) 1641. uništili sve plodove i ljetinu; u prosincu 1642. i početkom siječnja 1643. velika hladnoća oštetila je ljetinu; ljeto 1647. obilježila je velika suša, a nakon nje glad; cijeli listopad 1650. neprekidno je padala kiša.<sup>57</sup>

U gradu Zwickauu u zapadnoj Saskoj od kraja ožujka do 21. svibnja 1643. zabilježena je žestoka studen od koje su se zamrzle sve vode stajačice, a odmah zatim do jeseni zavlada je vrućina i suša; u veljači 1647. bila je jaka hladnoća.<sup>58</sup>

Oko Božića 1640. na prostoru između Danziga (danas Gdańsk) i Toruņa u sjevernoj Poljskoj vladala je ljuta studen.<sup>59</sup>

Na području Rusije uz obale Baltičkog mora 1636. zabilježena je oštra zima; u Ukrajini je 1638. oštra zima i ledovi, a nakon nje suša do sredine srpnja; oštra zima vladala je od listopada 1642. do početka svibnja 1643.; već od studenoga u Ukrajini je stegao led, snijeg je napadao do prsiju, a »prežestoka« zima potrajala je do travnja 1644., a onda je najesen ponovo pao golemi snijeg; godina 1646. bila je snjegovita i studena; ljeto 1648. bilo sušno na prostoru između Kijeva i Moskve, a tako i 1649.; oko Novgoroda je od proljeća do kraja ljeta 1650. bila suša, osim kratkog žestokog pljuskua u lipnju.<sup>60</sup> Nabranjanje nevolja može se nastaviti na cijelu sjevernu hemisferu o Amerike do Japana.<sup>61</sup>

### Meteorološki ekstremi u ožujku 1648.

Valja istaknuti kako su vremenske nepogode tijekom prve dvije godine rata u većoj mjeri ometale djelovanje mletačkih snaga, osobito akcije mornarice u potpori pješastvu. Tako je 23. kolovoza 1646. olujno jugo spriječilo dopremu pojačanja prilikom turske opsade Turnja, a 4.

rujna 1646. jako jugo natjeralo je galije da se povuku i prekinu topničku potporu obrani Biograda. U siječnju 1647. zbog olujnog juga nije uspjelo oslobođenje Velima i Rakitnice, a onda je 28. ožujka 1647. jaka bura ugrozila oslobađanje Novigrada.<sup>62</sup> No hladniji dio godine obilježen burom i studeni išao je u prilog Foscolovoj taktici. Već tijekom pokretanja priprema 1648. godine Divnić je zabilježio kako mletačkim snagama (u vojnostrategijskom smislu) pogoduje »... oštrina zime, koja se početkom nove godine osjećala jače nego inače ...«. <sup>63</sup> No uskoro je zavladao kišovito vrijeme koje je u prvi mah onemogućilo pokrete mletačke vojske, ali je ona unatoč poplavama rijeke Čikole zauzela Drniš, a zatim privremeno i Knin.<sup>64</sup> Prvi provedbeni problemi zbog nepovoljne vremenske situacije nastali su nakon što je 9. ožujka izdana zapovijed o pomorskom transportu snaga iz Šibenika prema Solinu. Konvoj brodova bio je sastavljen od četiri galije, 30 naoružanih jedrenjaka (vjerojatno bracara, gripova i sličnih plovila manjega gaza) te pomoćnih brodova. (Prema Tommaseu bilo je sedam galija, 15 naoružanih barki, dva borbena jedrenjaka te pomoćni transportni brodovi za vojnike.)<sup>65</sup> Ovoj floti trebalo je pet dana da doplovi iz Šibenika u Solin, to jest da savlada udaljenost ovih mjesta od ukupno oko 98 km ili oko 53 nautičke milje (M). Po etapama nametnutima od nepovoljnih (protivnih i prejakih) vjetrova dužine plovidbe bile su sljedeće: od Šibenika do Primoštena 22 km, dalje do Rogoznice 11 km, zatim do Starog Trogira 13 km, odakle je slijedila plovidba do Kašjuna (uvala na južnoj obali poluotoka Marjana) – 37 km, i na kraju do Solinske luke 10 km.<sup>66</sup> Kad se sve dionice zbroje, dobije se prosjek od nepunih 20 km po danu, što najbolje ilustrira tegobe nastale zbog nevremena.<sup>67</sup>

Nositelji navedenih ekstremnih odstupanja bila su dva vjetra – bura i jugo, kiša kao oborina te niske temperature.

56 P. Vujević 1931, str. 13.

57 A. Strnadt 1790, str. 107-109.

58 E. Herzog 1845, str. 468, 473.

59 P. Mundy 1925, str. 97-99: *I Felth the greatest cold thatt ever I did in my liffe ...*

60 E. P. Borisenkov – V. M. Paseckij 1983, str. 209-212.

61 G. Parker 2012, str. 4-6.

62 F. Difnik 1986, str. 91-92, 111, 127; A. Vernino 1648, str. 67.

63 F. Difnik 1986, str. 164, 166.

64 F. Difnik 1986, str. 168-174; B. Desnica 1950, str. 34.

65 I. A. Tommaseo 1989, str. 257; G. A. Tommaseo 1844, str. 273.

66 F. Difnik 1986, str. 175; I. A. Tommaseo 1989, str. 257; G. A. Tommaseo 1844, str. 273; G. P. Peri 1648, str. 13-14 – (Šibenik): ... *Alli 9. Marzo l'Eccellentiss. Sig. Generale fece imbarcare la gente per andare alla volta di Clissa, (...) e per la fortuna, che sopraggiunse in mare, stette sei giorni per viaggio. Alli 15. arrivò nel porto di Salona ...*; [M. Gironi] 1648, str. 9: ... *A Cao Cesto fù assalito da una tempesta di mare così furiosa, che si vide in pericolo di perdersi ...* Valja kazati kako svi pisci ne daju iste podatke o trajanju nepogoda, što je vjerojatno povezano s informacijama s kojima su raspolagali. Potvrđuje se pravilo kako najtočnije podatke daju svjedoci događanja. Usporedi: G. Brusoni 1673, str. 163: ... *Sbarcate finalmente dopo una furiosa tempesta di due giorni ...*

67 Značajke spomenutih uvala su sljedeće: Primošten – zaštićena od vjetrova iz I. i IV. kvadranta; Rogoznica – zaštićena od vjetrova iz sva četiri kvadranta; Stari Trogir – zaštićena u istočnom dijelu od vjetrova iz I. i IV. kvadranta; Kašjuni – zavjetrina od vjetrova iz I. kvadranta; Solin – izložen vjetrovima iz I. kvadranta, a zaštićen od onih iz IV. Vidi: *Peljar* 1964, str. 163, 184-186, 194, 196, 205, 208.



Bura je hladan, suh, jak i nadasve mahovit vjetar koji na hrvatskoj obali Jadrana općenito puše sa sjeveroistoka (NE), ali lokalni reljefni oblici uvjetuju odstupanja od sjevera (N) do istok-sjeveroistoka (ENE). Između nekoliko područja koja se ističu po učestalosti i jakosti ovog vjetra nalazi se i područje Klisa i Solina – od davnina poznato po »kliškoj buri«. Razlikujemo ciklonalnu buru koju u nešto toplijim danima prati tmurno i kišovito vrijeme, a za veće zimske studeni donosi mećavu. Anticiklonalnu buru karakterizira vedro i vrlo hladno vrijeme, kao i duže vrijeme puhanja.<sup>68</sup> Jugo je topao, vlažan i jak vjetar konstantnog puhanja koji na hrvatsku obalu dolazi iz pravca jugoistoka (SE), uz odstupanja među otocima i dijelovima priobalja. Posebno zna biti silovito jugo na rtu Ploča i u Bračkom kanalu. Ovakvo jugo je ciklonalno i redovito donosi kišu, a za razliku od njega, anticiklonalno je suho.<sup>69</sup>

U daljem tijeku operacije, u kojoj je s mletačke strane sudjelovalo oko 10.000 vojnika, provedena je blokada tvrđave, a kao dio postupka postavljene su postrojbe i izvidnici po okolnim položajima kako bi spriječile eventualne ispade opkoljenih Turaka, ali i nadzirale eventualno približavanje pašine vojske iz smjera Cetine. Posebno se bili osigurani topnički položaji iz kojih su se razarale gradske zidine i otporne točke opsadenih.<sup>70</sup> Dakle, svi postavljeni položaji bili su na otvorenom, pa je i cjelokupno ljudstvo bilo izloženo iznimnim nepovoljnostima vremena. Sudionik zbivanja Divnić spominje smrtnu slučajevu zbog »oštre hladnoće«, a dopunjuju ga u brojčanim veličinama tih stradanja drugi autori. Prema riječima Vernina »u samo jednoj noći od studeni su stradala četiri vojnika i devet konja«.<sup>71</sup> Zatečeni takvim stanjem mnogi su vojnici pokušali naći zaklonište po šatorima i okolnim kućicama, a neki domaći plemići namjerno su ostali kod kuće.<sup>72</sup> Nakon što su 26. ožujka konjaničke i pješачke postrojbe pobijedile pašine snage kod Dugopolja, odustale su od progona turskih vojnika zbog snijega i ledene hladnoće.<sup>73</sup> Slijedili su

ponovno dani s olujnim sjeveroistočnim vjetrom. Tommaseo je vrlo uvjerljivo opisao snažne udare bure na vojnike riječima: »bijeni vrlo žestokim vjetrovima, nisu mogli niti da se sami drže na nogama« (sl. 5).<sup>74</sup> Spomenuti poraz pašinih snaga i sve preciznija i učinkovitija paljba Foscolovih topnika natjerali su 31. ožujka opsadene Turke na predaju.<sup>75</sup> Završni gubitci mletačke vojske, nažalost, nisu zasebno specificirani po uzrocima, jer se navodi kako je od borbenih djelovanja i zimskih nepogoda smrtno stradalo ukupno nešto manje od pet stotina vojnika.<sup>76</sup>

Glavne značajke meteo-situacije u razdoblju od 11. do 31. ožujka 1648, po odsjecima dinamike promjena bile su sljedeće:

ODSJEK	ZNAČAJKE
11. – 14. ožujka	olujna bura
15. – 16. ožujka	bura
17. – 18. ožujka	tiho?
19. – 21. ožujka	tiho?
21. – 22. ožujka	olujna bura
23. – 24. ožujka	škura bura
25. – 26. ožujka	tiho i sunčano
27. ožujka	kiša
28. – 29. ožujka	olujna bura
30. ožujka	bura
31. ožujka	tiho i sunčano

Preuzimanje rizika generalu Foscolu u konačnici se višestruko isplatilo, postavljeni ratni plan je ispunio, a uz to ovaj ga je uspjeh proslavio ne samo u metropoli, nego i diljem Europe.<sup>77</sup> Dvije njegove pozitivne osobine pridobile su ovakvom ishodu. Odlikovala ga je sposobnost

68 V. Vučetić – A. Bajić 2008, str. 113-114; B. Gelo 2010, str. 156, 158; M. Vučetić – V. Vučetić 2002, str. 57-58.

69 V. Vučetić – A. Bajić 2008, str. 113-114; B. Gelo 2010, str. 161-163; M. Vučetić – V. Vučetić 2002, str. 63-66.

70 F. Difnik 1986, str. 178-179; I. A. Tommaseo 1989, str. 258-260; G. A. Tommaseo 1844, str. 275-276.

71 F. Difnik 1986, str. 181; A. Vernino 1648, str. 125; G. Brusoni 1673, str. 166.

72 Vernino izričito spominje Fridrika Marulića i još trojicu ili četvoricu, a Brusoni među njima imenuje i Pavla Andreisa, poznatog trogirskog povjesničara, autora *Povijesti grada Trogira*. Obojica pritom ismijavaju takav potez plemića. Vidi: A. Vernino 1648, str. 125; G. Brusoni 1673, str. 166-167. – ... *Cagione così efficace, che tenne sequestrati ancora come in penoso carcere i Gentilhuomini delle convicine Città (non essendovi comparsi che Paolo Andreis Nobile di Traù, e Federico Maroli da Spalato con tre, o quattro altri di loro) onde non poterono soddisfare all'istinto della propria generosità in questo assedio, dove si trattava ...*

73 F. Difnik 1986, str. 184; I. A. Tommaseo 1989, str. 263; G. A. Tommaseo 1844, str. 280-281; [M. Gironi] 1648, str. 13, 16.

74 I. A. Tommaseo 1989, str. 261; G. A. Tommaseo 1844, str. 278: *Gl'infertuni sofferti (...) battuti da' venti impetuossissimi neanche potevano più reggersi da sè stessi ...* Ovaj njegov opis pomoći će nam da rekonstruiramo numeričke veličine puhanja, tj. udara bure.

75 F. Difnik 1986, str. 190; I. A. Tommaseo 1989, str. 264; G. A. Tommaseo 1844, str. 282-283; [M. Gironi] 1648, str. 21; G. Brusoni 1673, str. 175-176.

76 F. Difnik 1986, str. 191; D. Madunić 2012, str. 95.

77 F. Difnik 1986, str. 192.



Slika 5

Slika utjecaja bure na jahače na Krasu (J. W. Valvasor 1689, str. 263). Usporedi sa slučajevima u Kaštelima i kod Klisa.

slušanja drugog mišljenja, a još više sugestivnost govorništa i zapovjednička samosvijest.<sup>78</sup> Ne smije se zapostaviti ni spremnost njegovih vojnika, osobito domaćih teritorijalaca, na iznimne fizičke napore.<sup>79</sup> Ipak, već je i suvremenicima bilo jasno kako je imao mnogo sreće. Iz vojnoga gledišta gotovo je nevjerojatno koliko je moral Foscolove vojske podigla obična duga koja ih je dočekala u Solinu pri iskrcavanju 15. ožujka, a koju su oni protumačili kao znak buduće pobjede.<sup>80</sup> Senator A. Molin, s obzirom na Turke, izravno je ustvrdio »... da su izdržali još nekoliko dana, kao što su lako mogli (...) Foscolo bi bio

prisiljen napustiti poduhvat, navlastito zbog pomanjkanja živeža i stočne hrane i zbog izuzetno oštrem zime ...«.<sup>81</sup> Gotovo u isto vrijeme negativan primjer sudbonosnog utjecaja vremena na ratna zbivanja pretrpio je jedan drugi Mlečanin, generalni kapetan Gianbattista Grimani, u egejskim vodama. Provodeći dotada uspješnu blokadnu operaciju protiv osmanskih brodova, zahvatila ga je oluja i 18. ožujka 1648. bacila mu brodove na obale otoka Psarà. Potonulo je 18 galija i sedam jedrenjaka, utopilo se 1600 vojnika i mornara, a Grimani je također izgubio život.<sup>82</sup>

78 F. Difnik 1986, str. 90, 111, 113, 177; A. Vernino 1648, str. 157. (Generale) ... *haber meritato dal Cielo quel soccorso, et all'istesso per vincere con le forze naturali, non essere mancato il consiglio, e' valor proprio.* ...

79 V. Dalla Spada [1648], str. 12: ... *la bravura delle genti del Paese, agguerrite dalla fanciullezza trà quei sanguinosi corsi* ...

80 G. Brusoni 1673, str. 163: *La quale senza essere precorso alcun turbamento nell'aria, veduta nell tempo stesso, che incominciò ascoprire quei Territorij verso la sera una vaghissima Iride; che non occupava per avventura spazio maggiore della medesima Armata, si riempì tutta di giubilo straordinario, e i Soldati per lo più ignoranti della natura di così fatte impressioni, presala ad augurio felice, concepirono certa speranza di prospero avvenimento.*

81 F. Difnik 1986, str. 196.

82 G. Brusoni 1673, str. 191: *Ma seguitato da un Vento furiosissimo diede fondo la sera in capo dell'Isola d'Andro, avendo spedito i Vascelli a quella volta. La notte cresciuto il Vento, nè potendosi quivi fermare per mancanza di porto, s'inviò, tutto che con Vento molto fresco per la stessa volta di Psarà seguitato da tre sole Galeazze, essendosi sbandate le altre la medesima notte. L'oscurità, la pioggia, e' il Vento ci fece sgarrare la corsa; si che la sera si trovammo avanzati dal detto Luogo di Psarà trenta miglia; nè potendosi toccare altra terra per quel giorno si stette in Mare tutta la notte delli 10. (...) capitassimo il giorno delli 17. a Psarà (...) La medesima notte levatosi un Vento di Ponente Garbino non fu valevole ingegno humano a fare, che di 20. Galee che si trovammo colà, le 18. con 7. Vascelli tra grandi, o piccioli, non andassero a terra. La Generale si abissò in Mare con perdita di quasi tutta la gente. Prema *Theatrum Europeum* u brodolomu su potonula dva mletačka i sedam francuskih brodova, od toga tri galije, tri brandera i dvije tartane, stradalo je 1600 vojnika i mornara. Druga vrela pišu o 16 potonulih brodova. Vidi: J. G. Schleder 1663, str. 364; K. M. Setton 1991, str. 149.*

### Hipotermija i smrzavanje

Hipotermija je stanje u kojem tijelo predaje više toplinu u okolinu nego što je proizvodi. Razlikujemo tri stupnja – od blage hipotermije u kojoj temperatura pada do 35° C, preko srednje do teške u kojoj se temperatura tijela spusti ispod 32° C, sa simptomima od drhtavice preko usporenih reakcija i nerazumnog ponašanja do iluzija. U daljem koraku osoba pada u komu i nastupa smrt od smrzavanja.<sup>83</sup> Budući da se bojno djelovanje neizbježno događa vani (na otvorenom, »pod vedrim nebom«), vojnici su neizbježno izloženi vremenskim utjecajima, od kojih je hladnoća (sama ili u kombinaciji s vjetrom i vlagom) oduvijek smatrana gorim ometačkim elementom. Stoga su, da ponovimo, nastupom jeseni vojske bile raspuštane ili su odlazile u zimovališta. Foscolovi vojnici ostali su na borbenim zadaćama na položajima oko Klisa i, kad se temperatura spustila, počeli su stradavati. Posebno su opasnosti od smrzavanja bili izloženi vojnici koji su imali statične zadaće, kao što su motrenje na prednjim crtama ili davanje straže kod objekata s ljudstvom i opremom. Ekstremne uvjete pojačavala je bura koja je dodatno pojačavala osjećaj hladnoće. Na ovom stupnju istraživanja nije moguće dati preciznije podatke o tadašnjim temperaturama zraka u drugoj polovini ožujka, jer nedostaju barem orijentacijsko spominjanje zaleđivanja mora ili nekih drugih tekućina, posebice onih koje sadržavaju alkohol – kao što su vino ili rakija. Imamo dakle samo deskriptivne indikatore: »oštra hladnoća« ili *freddi rigidi*,<sup>84</sup> a to uvelike podliježe subjektivnom osjećaju.<sup>85</sup> Za buru se pak navodi kako je bila *terribilissima* ili *impetuosissima*,<sup>86</sup> međutim onaj podatak o onemogućavanju hodanja ima daleko veću vrijednost, jer daje elemente sadržane u Beaufortovoj opisnoj ljestvici jačine puhanja vjetra.<sup>87</sup> Prema tome, radilo se o najmanje »jakom olujnom vjetru« od 9 Bf, što preračunato iznosi od 75 do 87 km/h. Udari bure

su posebna veličina i ovisi o reljefu, konfiguraciji terena i još nekim čimbenicima te mogu na području Splita, uz jačinu od 9 Bf, dosežati oko 135 km/h.<sup>88</sup> Kao neizbježna posljedica puhanja bure, uz mjerljivu, instrumentalno zabilježenu temperaturu, stvara se i subjektivan osjećaj hladnoće kod osobe izložene njezinim udarima. Tako pri temperaturi zraka od 0° C i brzini vjetra od 50 km/h, tijelo ima osjećaj temperature od -8° C; pri temperaturi zraka od -5° C i brzini vjetra od 50 km/h osjećaj je od -15° C; a uz temperaturu od -10° C i istu brzinu vjetra tijelo ima osjećaj kao kod -22° C.<sup>89</sup> Sljedeći ključni čimbenik je trajanje izloženosti osobe, a u svezi s tim pretpostavlja se u skladu s vojnim zadaćama kako su to bili višesatni odsjeci. Prema standardnoj tablici proizlazi kako je za nastanak ozeblina potrebno mnogo kraće vrijeme – oko 30 do 45 minuta. Ipak, potpuno je nezahvalno spekulirati oko toga koliko dugo su stradale osobe bile izložene hladnoći, a još manje kako su bile odjevene. Radi informacije, odjeća vojnika-plaćenika onog vremena sastojala se od cipela (čizama), šešira, hlača, kaputa, ogrtača i skjivine – sve od vune, za što se brinula država, a odjeća domaćeg teritorijalca obuhvaćala je kape, pletene potkošulje, košulje, ječmerne, hlače, kapute (dolame) i ogrtače od vunene raše, podstave, kao i skjivine.<sup>90</sup> Vrlo je indikativno, kao jedan od simptoma hipotermije, sasvim nerazumno ponašanje mletačkih vojnika koje se dogodilo nakon prodora u drugi prsten tvrđave – do tada je danima vladala studen.<sup>91</sup> Za kraj, ne smiju se zanemariti ni ozljede od dodira s golim metalom izloženim niskim temperaturama, što je posebice ugrožavalo topnike i muškete, ali i vojnike naoružane hladnim oružjem.<sup>92</sup>

Glede hipotermije i ugibanja konja od studeni istraživanja su dokazala postojanje tri stupnja pogoršanja s karakterističnim simptomima identičnima kao i kod čovjeka. Razlika je u tome što se pad temperature tijela konja

83 D. Legović *et al.* 2009, str. 39; M. G. Spitz *et al.* 2012, str. 19-20, 43.

84 Oštre studeni.

85 Za okolnicu Splita analizirana su dva iznimno jaka prodora aktičke hladnoće u 20. stoljeću – 1929. i 1956. godine. U Splitu je u razdoblju od 24 dana, od 26. siječnja do 19. veljače 1956., zabilježena temperatura od -6,6° C, odnosno -8,4° C (nezaštićeno), a drugi val je bio od 7. do 16. ožujka. Treći slučaj velike hladnoće (navodno -7,4° C) dogodio se početkom 1938., a uz to se zaledilo more između Vranjica i Solina. Zaleđivanje mora, vina i rakije zabilježio je franjevački kroničar u Makarskoj 1755. godine. Vidi: J. A. Soldo 1993, str. 158; *Kod Vranjica se smrzlo more*, Jadranski dnevnik 3 (V), Split 5.1.1938, str. 6; D. Jedlowski – O. Piškorić 1957, str. 420-421; B. Volarić – D. Nikolić 2014, str. 96, 101.

86 Užasna; žestoka.

87 M. Vučetić – V. Vučetić 2002, str. 37.

88 L. Cvitan 2003, str. 64, 69-70. Usporedi s opisom bure iz Kaštela u odlomku *Događaji u hrvatskim zemljama*.

89 D. Legović *et al.* 2009, str. 41; M. G. Spitz *et al.* 2012, str. 28, 45.

90 D. Božić-Bužančić 1965, str. 116, 134; D. Madunić 2012, str. 367, 369-371.

91 F. Difnik 1986, str. 180.

92 M. G. Spitz *et al.* 2012, str. 20, 28, 31. Osobni čimbenici su: tjelesna spremnost, debljina, iskustvo, ishranjenost, etnička pripadnost, zdravstveno stanje. Ovdje valja naglasiti kako su istraživanja provedena uz primjenu suvremene odjeće namijenjene za zaštitu od hladnoće – dakle, ostaje nepoznanica za slučaj ondašnje suknene odjeće.

ispod 37,5° C smatra hipotermijom. Također je potvrđeno kako pothranjenost i starost životinje uvelike utječe na pojavu njezinih simptoma.<sup>93</sup> Upravo je generalni providur konjanikstva G. F. Giorgio istaknuo loše stanje konja pod Klisom, stoga spomenuta ugibanja nisu iznenađenje.<sup>94</sup> Jedan slučaj da konjanik umre, a njegov konj uginu od bure i hladnoće zabilježio je mletački kroničar Marino Sanudo u siječnju 1517. To se dogodilo neimenovanom izaslaniku kneza Bernardina Frankopana dok je putovao između Senja i Trsta – mjesta i krajeva poznatih po buri.<sup>95</sup>

Poučeni dotadašnjim neugodnim iskustvom mletačke države i vojne vlasti poduzimale su određene mjere radi sprječavanja utjecaja nevremena na vojnike. Tako su prilikom planiranja opsade Knina u ožujku 1654. zapovjednici naglasili potrebu opremanja vojnika odjećom i gunjevima radi utopljavanja.<sup>96</sup> Naposljetku, prikriveno priznavanje kako su strani vojnici osjetljiviji na velike zimske studeni vidljivo je iz izjave kasnijega mletačkog generalnog providura Priulija, koji u svom izvješću iz 1670. ističe kako su domaći ljudi »otporni na ovu klimu«.<sup>97</sup>

Nažalost, nigdje u obrađenim tekstovima nije opisan postupak vojnih ranarnika pri liječenju stradalih u Foscolovim opsadnim snagama. Tako smo uskraćeni za završni opis službenog zbrinjavanja i komparaciju s postupcima u drugim vojskama.<sup>98</sup> S obzirom na pretpostavljeno veliki broj ozlijeđenih i bolesnih vrlo korisnim se pokazalo osnivanje privremene vojne bolnice u nedalekom Trogiru.<sup>99</sup>

## Zaključak

Cjelokupnu disproporciju između mletačkoga ulaganja i uspjeha na dvama bojištima Brusoni je u svojoj sintezi sarkastično, ali točno izrazio riječima: »Ali prijeđimo s jada na Kandiji na napredak u Dalmaciji...«<sup>100</sup> No otkuda taj napredak? Prema jednom tumačenju može ga se objasniti naklonošću stanovništva, ali to je diskutabilno s obzirom na legalistički pokret i Klišku aferu iz 1596. Prema drugom, puk u Dalmaciji dobio je u ruke oružje i prošao obuku te je jedva čekao postati vojni subjekt, a ne kao do tada žrtva turskih robljenja i pogonska snaga na galijama. Tu valja znati kako taj korak u promjeni vojne doktrine

Mletačka Republika nije napravila zbog sentimentalnosti prema svojim podanicima, jer ona tako nije funkcionirala ni prema pripadnicima vlastite oligarhije. Republika je sve gledala kroz prizmu interesa i smanjenja vojnih troškova. Je li pak, ta vojska sastavljena od »oltramontana«, i domaćih »oltramarina«, a kasnije i od bivših turskih kršćanskih podanika, je li ta vojska bila posebno disciplinirana i hrabra? Jesu li imali hrabre i promišljene zapovjednike? Tu nam odgovore kroz svoja djela daju suvremenici Divnić i Andreis, s naizmjeničnim zgražanjima i oduševljenjima. No postavlja se pitanje koliko je ulogu imala svijest o meteorološkim pojavama, o značajkama i dinamici njihovih promjena. One su bile nazočne i neizbježne pružajući im priliku ili namećući poteškoće u vođenju vojnih aktivnosti. Držim da je Foscolo imao veliku prednost što je u ranoj fazi svoje karijere bio pomorski zapovjednik. Stekavši saznanja od klimatskim značajkama Kvarnera, općenito smatranog za vrlo opasno područje zbog iznenadnih udara bure, dopunio je svoje iskustvo u vojnom zapovijedanju i u tom pogledu. Održavši nekoliko vrlo motivirajućih govora, kombinirajući vjerske, etičke i profesionalne ideale, te obećavši materijalnu korist, ali i zaprijetivši difamacijom i gubitkom ugleda u vojsci i puku, podigao je borbeni duh kojega do kraja operacije nije pokolebao ni otpor Turaka, ni teški vremenski uvjeti. Usuđujem se kazati kako bi neki drugi mletački zapovjednik, pristalica klasične vojne »ljetne« doktrine, naišao na goleme, nesavladive poteškoće pri oslobođenju Klisa, ili bi od poduzimanja takve akcije odstao. Naime, prohodni planinski prijevoji preko dinarskih planina omogućili bi nesmetan dolazak središnjih turskih pojačanja, bilo lokalnih iz Bosne, bilo postrojbi iz drugih pašaluka. Uostalom, postoji primjer kraha oslobođenja Knina, šest godina poslije, pokušao nakon vrlo loših priprema.<sup>101</sup> Izazov klime i surovih meteoroloških ekstrema »maloga ledenog doba« nije zastrašio Foscola, nego ih je on, uz potrebnu dozu sreće, vješto iskoristio za svoju i opću pobjedu. Nije zastrašio ni pripadnike hrvatskih postrojbi, od profesionalaca konjanika oklopnika i husara, preko konjanika don Stipana Sorića, do teritorijalnih snaga iz Trogira, Kaštela, Splita, Poljica i otokâ. Kako je već rečeno,

93 T. Gimenez 2011.

94 F. Difnik 1986, str. 183; D. Madunić 2012, str. 371-373.

95 M. Sanudo 1888, str. 508: *Venne in Colegio uno orator dil conte Bernardin Frangipani, con lettere di credenza in nome di do oratori, qual disse il compagno, lui e il cavallo, per le gran buore et fredri, per esser venuti per terra, in camino è morto.*

96 G. Novak 1972, str. 81.

97 G. Novak 1977, str. 35; D. Madunić 2012, str. 216-217. Usporedi s navođenjem etničke pripadnosti u M. G. Spitz *et al.* 2012, str. 20.

98 H. V. Lankford 2016, str. 527-528, 530.

99 P. Andreis 1977, str. 273.

100 G. Brusoni 1673, str. 163.

101 F. Difnik 1986, str. 230; P. Andreis 1977, str. 291.

uspjeh kod Klisa 1648. odjeknuo je Europom, ali nigdje nije istaknuta umješnost iskorištenja meteoroloških prilika. Dosta kasnije, kao odraz obavještajnih aktivnosti, nalazimo u jednom španjolskom izvješću nabrojeno: »Klis je mjesto od velike važnosti ... « (i čuvaju ga) »... Surovost stijene, zbog svoje velike tvrdoće, služi kao zid, voda je vrlo rijetka, a zime su vrlo hladne.«<sup>102</sup>

Iz ovoga kliškog slučaja izranja činjenica, potvrđena od niza sudionika vojnog djelovanja i suvremenika, o postojanju izravnog povezivanja meteoroloških prilika s ljudskim aktivnostima.<sup>103</sup> Andreis je usporedio Foscolovu postojanost u odlukama s onom Hanibalovom, očito aludirajući na njegov zimski prijelaz Alpa tijekom Drugoga punskog rata.<sup>104</sup>

## Literatura

- P. Andreis 1977 Pavao Andreis, *Povijest grada Trogira, I*, Split 1977.
- F. Arfeuille *et al.* 2014 Florian Arfeuille – Debra Weisenstein – Heather Mack – Eugene Rozanov – Thomas Peter – Stefan Brönnimann, *Volcanic forcing for climate modeling: a new microphysics-based data set covering years 1600–present*, *Climate of the Past* 10, München 2014, 359-375.
- R. J. Blong – C. F. Pain – C. O. Mc Kee 1982. Russel J. Blong – Colin F. Pain – Chris O. Mc Kee, *Long Island, Papua New Guinea. Aspects of Landforms and Tephrostratigraphy*, *Records of the Australian Museum*, vol. 34, no. 7, Sydney 1982, 419-426.
- R. J. Blong *et al.* 2017 Russel J. Blong – Stewart Fallon – Rachel Wood – Chris O. Mc Kee – Keping Chen – Christina Magill – Peter Barter, *Significance and timing of the mid-17th-century eruption of Long Island, Papua New Guinea*, *The Holocene*, vol. 28, no. 4, Newbury Park 2017, 529-544.
- E. P. Borisenkov – V. M. Paseckij 1983 Evgenij P. Borisenkov – Vasilij M. Paseckij, *Ekstremalne prirodne javljenja v ruskih letopisjah XI-XVII vv.*, Leningrad 1983.
- D. Božić-Bužančić 1965 Danica Božić-Bužančić, *Interijer kuće u Splitu u 17. vijeku*, Izdanje Historijskog arhiva u Splitu, 5, Split 1965, 115-139.
- R. Brázdil *et al.* 2005 Rudolf Brázdil – Christian Pfister – Heinz Wanner – Hans von Storch – Jürg Luterbacher, *Historical Climatology in Europe – The State of the Art*, *Climatic Change* 70, Dordrecht – Boston, 2005, 363-430.
- R. Brázdil *et al.* 2016 Rudolf Brázdil – Petr Dobrovolný – Miroslav Trnka – Ulf Büntgen – Ladislava Řezníčková – Oldřich Kotyza – Hubert Valášek – Petr Štěpánek, *Documentary and instrumental-based drought indices for the Czech Lands back to AD 1501*, *Climate Research* 70, Kiel 2016, 103-117.
- G. Brusoni 1673 Girolamo Brusoni, *Historia Dell'ultima Guerra tra'Veneziani e Turchi*, Venezia 1673.
- D. Camuffo *et al.* 2015 Dario Camuffo – Chiara Bertolin – Alberto Craievich – Silvia Enzi – Rosanna Granziero, *When the Lagoon was frozen over in Venice from A.D. 604 to 2012: evidence from written documentary sources, visual arts and instrumental readings*, *Mediterranée* 125, Aix-Marseille 2015, 1-68.

102 J. B. Verdussen – G. Bouttats 1688, str. 44: *Clissa, es plaza de grande importancia, (...) La aspereza de la Peña, por su mucha dureza, le sirve de muralla, las aguas son aqui muy raras y por el invierno muy grandes son los frios.*

103 J. McNeill 2018, str. 635.

104 P. Andreis 1977, str. 270.

- L. Cvitan 2003 Lidija Cvitan, *Determining wind gusts using mean hourly wind speed*, *Geofizika* 20, Zagreb 2003, 63-74.
- Ć. Čičin-Šain 1959 Ćiro Čičin-Šain, *Pisma Marka Kavanjina splitskog trgovca iz prve polovine XVII stoljeća*, *Starine JAZU* 49, Zagreb 1959, 105-226.
- R. D'Arrigo – R. Wilson – K. J. Anchukaitis 2013 Rosanne D'Arrigo – Rob Wilson – Kevin J. Anchukaitis, *Volcanic cooling signal in tree ring temperature records for the past millennium*, *Journal of Geophysical Research. Atmospheres*, vol. 118, no. 16, Washington 2013, 9000-9010.
- V. Dalla Spada [1648] Virginio Dalla Spada, *Assedio e Liberazione di Sebenico L'Anno MDC.XXXVII.*, bez mjesta i godine izdanja [1648.]
- F. G. Delfin *et al.* 1997 Francisco G. Delfin – Chris G. Newhall – Mylene L. Martinez – Noel D. Salonga – Francis Edward B. Bayon – Deborah Trimble, *Geological, <sup>14</sup>C, and Historical Evidence for a 17th Century Eruption of Parker Volcano, Mindanao, Philippines*, *Journal of the Geological Society of the Philippines*, vol. LII, no. 1, Manila 1997, 25-42.
- B. Desnica 1950 Boško Desnica, *Istorija kotarskih uskoka 1646-1684, I*, Beograd 1950.
- F. Difnik 1986 Franjo Difnik, *Povijest Kandijskog rata u Dalmaciji*, Split 1986.
- Ch. Duffy 1997 Christopher Duffy, *Siege Warfare. The Fortress in the Early Modern World 1494-1660*, London – New York 1997.
- J. A. Eddy 1976 John A. Eddy, *The Maunder Minimum*, *Science*, vol. 192, no. 4245, Washington 1976, 1189-1202.
- L. Edlbacher 1878 Ludwig Edlbacher, *Die Chronik der Stadt Steyer von Jakob Zetl 1612-1635*, Linz 1878.
- Fedelissima nuova* 1647 *Fedelissima nuova relatione della famosissima Vittoria Ottenuta dall'Armi Venete sotto l'Invittissimo & Eccellentissimo signore Leonardo Foscolo Generale nella Provincia della Dalmatia, e Golfo del mare Adriatico contro Turchi*, Roma 1647, (bez paginacije).
- E. Fischer 2003 Erich Fischer, *Regional and Seasonal Impact of Volcanic Eruptions on European Climate over the Last Centuries*, Diplomarbeit an der Philosophisch-naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Bern, Bern 2003.
- B. Gelo 2010 Branko Gelo, *Opća i pomorska meteorologija*, Zadar 2010.
- T. Gimenez 2011 Tomas Gimenez, *Accidental Hypothermia in the Horse. A Review for Emergency Responders*, Pendleton 2011, (bez paginacije).
- P. Gioffredo 1839 Pietro Gioffredo, *Storia delle Alpi marittime*, *Monumenta historiae patriae*, vol. IV/II, Torino 1839.
- [M. Gironi] 1648 [Matteo Gironi], *Presa di Clissa. Continuazione de' felici progressi Dell'armi della Serenissima Republica di Venetia in Dalmatia*, Venezia 1648.

- Der Grosse* 1998 *Der grosse Weltatlas*, Novara – München 1998.
- H. Guðlaugsdóttir *et al.* 2018 Hera Guðlaugsdóttir – Hans C. Steen-Larsen – Jesper Sjolte – Valérie Masson-Delmotte – Martin Werner – Árny E. Sveinbjörnsdóttir, *The influence of volcanic eruptions on weather regimes over the North Atlantic simulated by ECHAM5/MPI-OM ensemble runs from 800 to 2000 CE*, Atmospheric Research 213, Amsterdam 2018, 211-223.
- G. Hanlon 1998 Gregory Hanlon, *The twilight of a military tradition. Italian aristocrats and european conflicts, 1560-1800*, London – New York 1998.
- W. Herschel 1801 William Herschel, *XIII. Observations tending to investigate the Nature of the Sun*, Philosophical transactions of the Royal Society of London, vol. I, London 1801, 265-318.
- E. Herzog 1845 Emil Herzog, *Chronik der Kreisstadt Zwickau, II*, Zwickau 1845.
- D. Jedlowski – O. Piškorić 1957 Dušan Jedlowski – Oskar Piškorić, *Posljedice hladnog perioda zime 1955./56. godine na dendroflori u Splitu i okolici*, Šumarski list 81, br. 11-12, Zagreb 1957, 418-430.
- A. Kiss 2017 Andrea Kiss, *Droughts and low water levels in late medieval Hungary II: 1361, 1439, 1443-4, 1455, 1473, 1480, 1482(?), 1502-3, 1506: Documentary versus tree-ring (OWDA) evidence*, Journal of Environmental Geography, vol. 10, no. 3-4, Szeged 2017, 43-56.
- E. Kolovos 2009 Elias Kolovos, *Cretan War*, u: Gábor Ágoston – Bruce Mastersur (ur.), *Encyclopedia of the Ottoman Empire*, New York 2009, 157-158.
- G. Kraus 1862 Georg Kraus, *Siebenbürgische Chronik*, Fontes rerum Austriacarum, vol. III./I., Wien 1862.
- K. Kužić 1999 Krešimir Kužić, *Zabilježbe o »malom ledenom dobu« i njegovim posljedicama u hrvatskim krajevima*, Povijesni prilozi 18, Zagreb 1999, 373-404.
- K. Kužić 2013a Krešimir Kužić, *Djela Pavla Rittera Vitezovića s gledišta meteorologije*, Gazophylacium XVIII, br. 3-4, Zagreb 2013, 113-132.
- K. Kužić 2013b Krešimir Kužić, *Posljedice erupcije vulkana Huaynaputina godine 1600. na hrvatske zemlje*, Ekonomska i ekohistorija 9, Zagreb 2013, 97-113.
- H. V. Lankford 2016 Harvey V. Lankford, *Lessons from History. Dull Brains and Frozen Feet: A Historical Essay on Cold, Wilderness & Environmental Medicine* 27, Amsterdam 2016, 526-532.
- D. Legović *et al.* 2009 Dalen Legović – Gordan Gulan – Anton Tudor – Veljko Šantić – Hari Jurdana – Tomislav Prpić – Branko Šestan, *Tjelesna aktivnost u hladnim uvjetima okoline i prevencija hipotermije*, Hrvatski športskomedicinski vjesnik 24, br. 1, Zagreb 2009, 38-44.
- F. C. Ljungqvist 2010 Fredrik C. Ljungqvist, *A new reconstruction of temperature variability in the extra-tropical Northern Hemisphere during the last two millennia*, Geografiska Annaler Series 92, Stockholm 2010, 339-351.

- J. Luterbacher *et al.* 2001 Jürg Luterbacher – Ralph Rickli – Elena Xoplaki – Chantal Tinguely – Christoph Beck – Christian Pfister – Heinz Wanner, *The Late Maunder Minimum (1675-1715) – A Key Period for Studying Decadal Scale Climatic Change in Europe*, Climatic Change 49, Dordrecht – Boston 2001, 441-462.
- D. Madunić 2012 Domagoj Madunić, *Defensiones Dalmatiae. Governance and Logistics of the Venetian Defensive System in Dalmatia During the War of Crete (1645-1669)*, A Dissertation in History Presented to the Faculties of the Central European University, Budapest 2012.
- N. D. Mason 1972 Norman David Mason, *The War of Candia, 1645-1669*, A Dissertation Submitted to the Graduate Faculty of the Louisiana State University, Baton Rouge 1972.
- J. A. Matthews – K. R. Briffa 2005 John A. Matthews – Keith R. Briffa, *The 'Little Ice Age': Re-evaluation of an Evolving Concept*, Geografiska Annaler 87, ser. 1A, Stockholm 2005, 17-36.
- J. McNeill 2018 John McNeill, *Epilogue*, u: Sam White – Christian Pfister – Franz Mauelshagen, *The Palgrave Handbook of Climate History*, London 2018, 633-639.
- P. Mundy 1925 Peter Mundy, *The travels of Peter Mundy in Europe and Asia, IV*, London 1925.
- N.N. [G.F.D.] 1648 N.N. [G.F.D.], *Vittoria Ottenuta dall'Armi felicissime della Serenissima Republica Veneta Nell'impresa dell'inespugnabile Fortezza di Clissa*, Venezia – Roma 1648.
- B. Nani 1679 Battista Nani, *Historia della Republica Veneta di Battista Nani cavaliere, II*, Venezia 1679.
- G. Novak 1964 Grga Novak, *Commissiones et relationes Venetae, IV*, Monumenta spectantia historiam Slavorum meridionalium, 47, Zagreb 1964.
- G. Novak 1972 Grga Novak, *Commissiones et relationes Venetae, VII*, Monumenta spectantia historiam Slavorum meridionalium, 50, Zagreb 1972.
- G. Novak 1977 Grga Novak, *Commissiones et relationes Venetae, VIII*, Monumenta spectantia historiam Slavorum meridionalium, 51, Zagreb 1977.
- G. Novak 1978 Grga Novak, *Povijest Splita, 2*, Split 1978.
- V. Omašić 1986 Vjeko Omašić, *Povijest Kaštela*, Split 1986.
- M. J. Owens *et al.* 2017 Mathew J. Owens – Mike Lockwood – Ed Hawkins – Ilya Usoskin – Gareth S. Jones -Luke Barnard – Andrew Schurer – John Fasullo, *The Maunder minimum and the Little Ice Age: an update from recent reconstructions and climate simulations*, Journal of Space Weather and Space Climate 7, on line 2017, A-33.
- G. Parker 2012 Geoffrey Parker, *Global Crisis. War, Climate Change, and Catastrophe in the Seventeenth Century*, New Haven – London 2012.
- Peljar* 1964 *Peljar Jadranskog mora*, Split 1964.



- G. P. Peri 1648 Giovanni Paulo Peri, *Diario de' fatti d'arme, Successi in Dalmatia, Tra la Sereniss. Republica di Venetia, & Il Barbaro Ottomano, L'Anno 1648*, Venezia 1648.
- Ch. Pfister et al. 2018 Christian Pfister – Rudolf Brázdil – Jürg Luterbacher – Astrid F. J. Ogilvie – Sam White, *Early Modern Europe*, u: Sam White – Christian Pfister – Franz Mauelshagen (ur.), *The Palgrave Handbook of Climate History*, London 2018, 265-295.
- C. Phillips – A. Axelrod 2005 Charles Phillips – Alan Axelrod, *Encyclopedia of Wars*, New York 2005.
- F. Pretis et al. 2016 Felix Pretis – Lea Schneider – Jason E. Smerdon – David F. Hendry, *Detecting Volcanic Eruptions in Temperature Reconstructions by Designed Break-Indicator Saturation*, *Journal of Economic Surveys* 30, br. 3, [Velika Britanija] 2016, 403-429.
- L. Rácz 1999 Lajos Rácz, *Climate History of Hungary Since 16th Century: Past, Present and Future*, Pécs 1999.
- T. Raukar 2000 Tomislav Raukar, *Venecija i Klis 1596. godine*, *Mogućnosti* XLVII, br. 4-6, Split 2000, 18-30.
- Relazioni De'felici* *Relazione De'felici progressi Dell'Armi della Serenissima Republica di Venezia Nella Dalmazia*, (bez mjesta i godine izdanja).
- P. Ritter Vitezović 1696 Pavao Ritter Vitezović, *Kronika Aliti Szpomen Szvega Szvieta vikov*, Zagreb 1696.
- M. Sanudo 1888 Marino Sanudo, *I diarii di Marino Sanuto, XXIII*, Venezia 1888.
- J. G. Schleder 1663 Johann Georg Schleder, *Theatri Europaei. Sechster und letzter Theil. Das ist: Außführliche Beschreibung, der Denkwürdigsten Geschichten so sich hin und wieder durch Europam, als in Hoch- und Nieder-Teutschland Franckreich Hispanien Italien... vollzogenen General-Friedens-Tractaten vom Jahr 1647. biß 1651 Jahr*, Frankfurt am Main 1663.
- K. M. Setton 1991 Kenneth M. Setton, *Venice, Austria, and the Turks in the Seventeenth Century*, Philadelphia 1991.
- M. Sigl et al. 2015 Michael Sigl – Mai Winstrup – Joseph R. McConnell – Kees Welten – Gill Plunkett – Francis Ludlow, *Timing and climate forcing of volcanic eruptions for the past 2,500 years*, *Nature* 523, London 2015, 543-549.
- T. Simkin – L. Siebert 2000 Tom Simkin – Lee Siebert, *Appendix 2. Catalog of Historically Active Volcanoes on Earth*, u: Haraldur Sigurdsson (ur.), *Encyclopedia of Volcanoes*, San Diego – San Francisco – New York etc. 2000.
- J. A. Soldo 1993 Josip Ante Soldo (prir.), *Makarski ljetopisi 17. i 18. stoljeća*, Split 1993.
- M. G. Spitz et al. 2012 Marissa G. Spitz – John W. Castellani – Beau J. Freund – Michael N. Sawka, *Management of Heat and Cold Stress. Guidance to NATO Medical Personnel. USARIEM Technical Report T13-3*, Natick 2012.
- Statut grada Trogira* 1988 *Statut grada Trogira*, Split 1988, (prev. i ur. Marin Berket, Antun Cvitanić i Vedran Gligo).

- A. Strnadt 1790 Anton Strnadt, *Chronologisches Verzeichniss der Naturbegebenheiten im Königreiche Böhmen vom Jahre Christi 633 bis 1700*, Prag 1790.
- R. Targhetta 1997 Renata Targhetta, *Foscolo, Leonardo*, Dizionario biografico degli Italiani, 49, Roma 1997, 454-457.
- E. Teodoreanu 2011 Elena Teodoreanu, *Preliminary observations on the Little Ice Age in Romania*, Present Environment and Sustainable Development, vol 5, no. 2, Iași 2011, 187-194.
- I. Thornton 2007 Ian Thornton, *Island Colonization. The Origin and Development of Island Communities*, Cambridge 2007.
- G. A. Tommaseo 1844 Gian Andrea Tommaseo, *Relazione della presa di Clissa. Documenti storici sull'Istria e la Dalmazia, I*, (ur. Vincenzo Solitro), Venezia 1844.
- I. A. Tommaseo 1989 Ivan Andrija Tommaseo, *Izveštaj o zauzeću Klisa. Povijesni dokumenti o Istri i Dalmaciji*, (ur. Vicko Solitro), Split 1989.
- J. W. Valvasor 1689 Johann W. Valvasor, *Die Ehre des Hertzogthums Crain IV, Zwölfftes Buch*, Nürnberg 1689.
- J. M. Vaquero – R. M. Trigo 2015 José M. Vaquero – Ricardo M. Trigo, *Redefining the limit dates for the Maunder Minimum*, New Astronomy 34, Amsterdam 2015, 120-122.
- J. B. Verdussen – G. Bouttats 1688 Juan Bautista Verdussen – Gaspar Bouttats, *Breve y exacta descripcion de los reynos de Hungría, Dalmacia y Morea*, Antwerpen 1688.
- A. Vernino 1648 Alessandro Vernino, *Della Historia Delle Guerre di Dalmatia, Sotto il Generalato di Leonardo Foscolo*, Venezia 1648.
- A. M. Vianoli 1684 Alessandro Maria Vianoli, *Historia Veneta di Alessandro Maria Vianoli nobile veneto, II*, Venezia 1684.
- B. Volarić – D. Nikolić 2014 Božena Volarić – Davor Nikolić, *Zaleđivanje istočne obale Jadrana*, Hrvatski meteorološki časopis 48-49, Zagreb 2014, 93-113.
- M. Vučetić 2011 Marko Vučetić, *Vrijeme i klima Jadrana u antičkih pisaca / The Weather and climate of the Adriatic according to ancient writers*, Hrvatski meteorološki časopis 46, Zagreb 2011, 55-67.
- M. Vučetić – V. Vučetić 2002 Marko Vučetić – Višnja Vučetić, *Vrijeme na Jadranu. Meteorologija za nautičare*, Zagreb 2002.
- V. Vučetić – A. Bajić 2008 Višnja Vučetić – Alica Bajić, *Vjetar / Wind. Klimatski atlas Hrvatske / Climate atlas of Croatia*, (ur. Ksenija Zaninović), Zagreb 2008.
- P. Vujević 1931 Pavle Vujević, *Documents historiques sur les variations de climat dans les territoires du Royaume de Yougoslavie et des contrées avoisinantes*, Beograd 1931.

- O. Wetter *et al.* 2014      Oliver Wetter – Christian Pfister – Johannes P. Werner – Eduardo Zorita *et al.*, *The year-long unprecedented European heat and drought of 1540 – a worst case*, *Climatic Change*, vol. 125, no. 3-4, Dordrecht – Boston 2014, 349-363.
- G. A. Zielinski 2002      Gregory A. Zielinski, *Climatic Impact of Volcanic Eruptions*, *The Scientific World Journal* 2, (online) 2002, 869-894.
- S. Zlatović 1890      Stjepan Zlatović, *Izvjestaj o Bosni god. 1640 o. Pavla iz Rovinja*, *Starine JAZU XXIII.*, Zagreb 1890, 1-39.

## Summary

Krešimir Kužić

### **The impact of the Little Ice Age to the military operations during the liberation of Fort Klis in 1648**

Key words: Little Ice Age, Fort Klis, Candian War, Leonardo Foscolo, weather, bora, hypothermia

An extremely negative factor in military actions, regardless of whether this is about the Middle Ages or the present time, are the weather extremes. The Little Ice Age (LIA) in the period, as defined by the climatologists – from the early 15th to the early 19th centuries, made a great negative impact on Europe, the anomalies to have been triggered by geological and astrophysical factors. From that time there are numerous records of the meteorological phenomena, destroyed crops, diseases and above average numbers of shipwrecks, but weather disasters effected also the armies that attacked or defended the Croatian lands. Exceptionally valuable are the descriptions of powerful gushes of the NE wind, the bora, that prevented horseback riding at open spaces (Kaštela, 1633). There is almost no war conflict where drought, rain or cold made no impact to the sides in the conflict, whether this is the Croatian Ban's army, the Uskoks, the Venetian navy, the Habsburg forces or the Ottoman army. From the Croatian lands there are numerous news on direct or indirect impacts of the weather to the warring parties. Especially stands out the Candian War (1645-1669) that raged along a long battle field stretching from Novigrad near Zadar to Istanbul at the Bosphorus, exactly at which time the Little Ice Age showed itself in all the forms from storms, droughts, extreme colds to long rains. One of these phenomena appeared in its full force in March 1648, while the Venetian army besieged Fort Klis. Recorded was a bora of the gushes reaching at least 9 Bf, the gravest problem being the low temperatures that caused freezing of a large number of soldiers and horses (4 persons and 9 horses succumbed to hypothermia in a single day). However, this was no isolated event but a part of a wider disturbance. It was caused by the eruption of the Parker volcano at Philippines in 1645 that produced a global impact and, to a lesser extent, the simultaneous occurrence of the so called Maunder minimum (1645-1700), a period of reduced sunspot activity. In spite of all the difficulties, mostly the extreme cold, but also thanks to it, general Leonardo Foscolo, having exerted his organisational skills and having at his disposal a motivated and well organised army, liberated Fort Klis from the Ottoman powers, an achievement that echoed all over Europe

Translated by Radovan Kečkemet





